中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 37(2)：207~210 (1988)

葉稻熱病引起水稻產量損失估計[1]

蔡　武　雄[2]

摘要　民國七十二年第一期作水稻品種臺農67號在葉稻熱病病斑面積率 5 、11、25、55及80 %下，在嘉義分所之產量損失率分別爲 0.47、4.26、21.40、54.19及81.91 %，在白河之產量損失率各爲 1.35、4.38、23.18、54.01及82.50 %。臺南 5 號在不同病斑面積率下其產量損失率在嘉義分所爲0.46、4.22、19.68、50.53及80.93%，在白河各爲0.81、4.07、20.16 53.71及81.60%。民國七十六年第一期作在嘉義分所臺農67號在不同病斑面積率下其產量損失率各爲0.32、3.42、19.08、46.98及79.40%，品種臺農70號分別爲0.44、4.35、22.65、44.53及81.68%。民國七十二年第一期作產量損失率與病斑面積率之關係水稻品種臺農67號及臺南 5 號分別爲 $\hat{Y}=-5.89+1.09X$ 及 $\hat{Y}=-6.65+1.08X$ 。民國七十六年第一期作臺農67號及臺農70號各爲 $\hat{Y}=-3.82+1.00X$ 及 $\hat{Y}=-3.43+1.00X$ 。

水稻稻熱病 (*Pyricularia oryzae*) 係本省水稻主要病害之一，影響產量甚鉅。本病之主要防治方法係栽培抗病品種及藥劑防治。然而栽培抗病品種幾年以後，往往由於病原菌生理小種的變化，以至於感染所栽培的抗病品種 [(2)] 。 所以利用藥劑防治是一種快速而有效的方法，但若未能把握適當之時機而盲目施藥，則非僅浪費人工及藥劑費，且易造成環境汚染，故適時防治非常重要。再者，適時防治應該優先考慮的是經濟原則，亦即施藥不僅要考慮對病勢進展的抑制，更重要的是農民是否有利可圖，否則無經濟價值。所以在病害防治上首先應明瞭不同發病程度引起之產量損失，然後決定在何種發病程度應當施藥。本報告利用在田間自然發病之狀況下探討葉稻熱病引起之產量損失，以提供農民施藥的準則。本試驗從民國72年即開始進行，但因田間自然發病不易控制，從民國72年到76年等五年當中，僅民國72年及76年才得到所期望的結果，故現僅將兩年之結果加以整理，以做爲防治稻熱病的參考。

材料與方法

民國七十二年第一期作在臺南縣白河鎮及嘉義分所設置試驗田。供試水稻品種臺農67號及臺南 5 號。每品種各20公畝，行株距20×25公分。其中10公畝按一般栽培管理，但不施藥防治稻熱病。另外10公畝水稻在插秧後 30 天尚未發生葉稻熱病以前即以35%護粒丹可濕性粉劑 (Hinodan wp.) 噴藥一次，七天以後再噴藥一次。在無施藥田在水稻插秧後45天發生葉稻熱病，於發病最高峰期時分別三次，每次隨機選取合乎所期望的病斑面積率 5 、11、25、55及80% [(1)] 之稻叢各 50 叢並掛上標示牌，同時亦分三次在施藥區選取無發病之稻叢每次50叢。所有水稻在抽穗前七天及齊穗期再施藥一次，以防止穗稻熱病之發生。水稻收穫期，選取在高峰期所標示合乎不同等級之病斑面積率且未發生穗稻熱病之稻叢各30叢，因爲有的稻叢受到穗稻熱病感染時就不取樣。取樣後之稻叢分別割取稻穗置於紙袋

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1409 號。本研究部分承國科會 (NSC 76-0409-B055b-04) 補助經費，特此誌謝。

2.臺灣省農業試驗所嘉義分所副研究員。臺灣省　嘉義市。

中，經晒乾後以種子分級機（日製，天山機械製造公司產品）風選以後，秤其不同病斑面積率之單叢穀重，然後換成公頃產量，再經變方分析，比較其差異顯著性。

民國76年第一期作在嘉義分所設置試驗田，供試水稻台種臺農67號及臺農70號。田間設計及管理方法與民國72年第一期作相同，僅防治藥劑改爲 75%三賽唑可濕性粉劑 (Beam wp.）。本期作兩品種皆在挿秧後52天發生葉稻熱病。

結　果

不同葉稻熱病病斑面積率引起之產量損失，民國72年第一期作臺農67號在嘉義分所之病斑面積率在 5、11、25、55及80%時其產量損失率分別爲 0.47、4.26、21.40、54.19及81.91%。在白河試驗田之損失率各爲 1.35、4.38、23.18、54.01及 82.50%。另一品種臺南 5 號在嘉義分所之病斑面積率 5、11、25、55及80%時其產量損失率各爲 0.46、4.22、19.68、50.53及80.93 %，在白河試驗田之損失率各爲 0.81、4.07、20.16、53.71及81.60 %。民國七十六年第一期作在嘉義分所所得到的結果顯示臺農67號在 5、11、25、55及80%之病斑面積率下其產量損失率各爲0.32、3.42、19.08、46.98及79.40%，臺農70號之產量損失率各爲0.44、4.35、22.65、44.53及81.68%（表 1）。無論臺農67號、臺南 5 號或臺農70號在葉稻熱病病斑面積率 5 及11%之產量與對照不發病之產量在 5 %顯著水準時差異不顯著，但與25、55及80%之產量差異顯著。

表1. 不同水稻品種在葉稻熱病不同病斑面積率之產量及損失率

Table 1. Yield and yield loss of various rice varieties under different diseased leaf area of rice blast disase.

病斑面積率 (%)	七十二年第一期作				七十六年第一期作	
	臺農 67 號		臺南 5 號		臺農 67 號	臺農 70 號
	嘉義	白河	嘉義	白河	嘉義	嘉義
5	7,152[1] a (0.47)[2]	6,572 a (1.35)	6,556 a (0.46)	6,090 a (0.81)	6,824 a (0.32)	6,770 a (0.44)
11	6,880 a[3] (4.26)	6,370 a (4.38)	6,308 a (4.22)	5,890 a (4.07)	6,612 a (3.42)	6,504 a (4.35)
25	5,648 b (21.40)	5,118 b (23.18)	5,290 b (19.68)	4,902 b (20.16)	5,540 b (19.08)	5,260 b (22.65)
55	3,292 c (54.19)	3,064 c (54.01)	3,258 c (50.53)	2,842 c (53.71)	3,630 c (46.98)	3,772 c (44.53)
80	1,300 d (81.91)	1,166 d (82.50)	1,256 d (80.93)	1,130 d (81.60)	1,410 d (79.40)	1,246 d (81.68)
對照 (不發病)	7,186 a (0)	6,662 a (0)	6,586 a (0)	6,140 a (0)	6,846 a (0)	6,800 a (0)

1 產量（公斤／公頃）爲三次之平均值，每次水稻30叢。
2 括弧內之數字爲產量損失率。產量損失率＝對照產量－不同病斑面積率產量／對照產量×100%。
3 表中英文字母相同者表示依 Duncan's 多變域測定在 5 %顯著水準時差異不顯著。

民國七十二年第一期作臺農67號及臺南 5 號在白河及嘉義之葉稻熱病病斑面積率與產量損失率做迴歸分析時得到 $\hat{Y}=-5.89+1.09X$ ($R^2=0.99$) 及 $\hat{Y}=-6.65+1.08X$ ($R^2=0.99$)。民國七十六年第一期作臺農67號及臺農 70 號在嘉義葉稻熱病病斑面積率與產量損失率之迴歸分析時得到 $\hat{Y}=-3.82+1.00X$ ($R^2=0.98$) 及 $\hat{Y}=-3.43+1.00X$ ($R^2=0.97$)（圖1）。式中 $\hat{Y}$ 爲產量損失率，X爲病斑面積率。故由迴歸關係，可利用病斑面積率估算產量損失率。

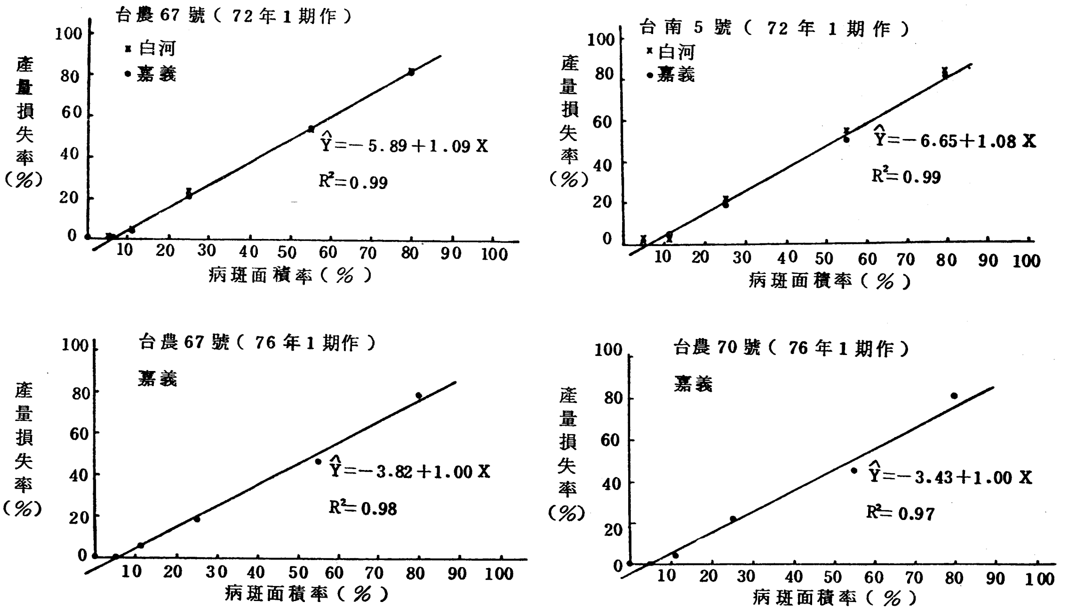

圖1. 稻熱病病斑面積率與產量損失率之關係

Fig 1. Correlation between percentage of diseased leaf area and percentage of yield loss of rice blast disease.

討　論

近年來本省在發展稻熱病發生預測[3]，預測的目的不僅在病害發生前告訴農民會不會發病，更重要的是告訴農民要不要施藥防治，然而要不要施藥防治當然要考慮到經濟原則，至少也應在發病程度會影響產量損失時才施藥。例如在本試驗結果顯示臺南5號、臺農67號及臺農70號之病斑面積率在11%時，其產量損失均在5%以下，與對照區之產量差異不顯著，而在病斑面積率25%以上時產量與對照區產量差異顯著。所以要防治葉稻熱病時應當在病斑面積率在11%以上時才施藥，若在11%以下則不必施藥。

由於田間自然狀況下稻熱病的發生不易控制，所以在本試驗分為施藥區與不施藥區，在施藥區可以得到不發生葉及穗稻熱病之稻叢，在葉稻熱病不施藥區可以得到不同程度之葉稻熱病稻叢。同時本試驗也不能像其他試驗一樣，分成不同發病程度之試驗小區，因為無論如何控制發病，每小區之稻叢其發病程度不可能完全相同，所以本試驗之取樣係在大面積下隨機取樣所期望之稻叢。因為並非每年葉稻熱病均發病到所期望之病斑面積率，所以本試驗進行五年中只有兩年得到結果。

一般葉稻熱病發病輕微時稻株不會矮化，受害後也容易恢復，故不至於影響產量，但在發病嚴重時稻株矮化而且不易恢復，所以成熟期之穗數減少而影響產量[4]。在作物病害產量損失估計可(1)在作物某一生長期或某一特定時間在某一發病程度之損失(2)在作物生長期間連續幾次之發病程度來估計產量損失[5,6]。一般在田間水稻生育前期可發生葉稻熱病，後期可發生穗稻熱病，所以可利用上述兩種方法來估算產量損失，然而本報告先利用第一種方法在水稻生育前期使其發生葉稻熱病，而在後期利用藥劑控制穗稻熱病的發生以比較葉稻熱病所引起之產量損失，將來再進一步估算葉及穗稻熱病同時發生時之產量損失。

參考文獻

1. 臺灣省政府農林廳。1963。水稻葉稻熱病罹病程度調查基準及基準圖。臺灣省政府農林廳編印。21頁。

2. 陳隆澤。1983。水稻品種（系）對稻熱病抵抗性反應之研究。中華農業研究32：001—003。
3. 蔡武雄。1986。水稻葉稻熱病預測（Ⅲ）氣象變數與病斑面積率之關係。植保會刊28：111—117。
4. Goto, K. 1965. Estimating Losses from Rice Blast in Japan *In* The Rice Blast Disease: Proc. Symp. at IRRI, July, 1963 : 195-202. Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Press.
5. James, W. C. 1974. Assessment of Plant Diseases and Losses. Ann. Rev. Phytopathol. 12 : 27-48.
6. Zodoks, J. C., and R. D. Schein. 1979. Epidemiology and Plant Disease Management. New York, Oxford Univ. Press. 427pp.

Estimation of rice yield losses caused by leaf blast disease [1]

W. H. Tsai [2]

Summary

During the first crop of 1983, yield losses of rice cultivar Tainung 67 caused by leaf blast disease (*Pyricularia oryzae*) under various diseased leaf area 5, 11, 25, 55 and 80% were 0.47, 4.26, 21.40, 54.19 and 81.91% at Chia-yi station and 1.35, 4.38, 23.18, 54.01 and 82.50% at Pai-ho, respectively. While cultivar Tainan 5 got 0.46, 4.22, 19.68, 50.53 and 80.93% of yield losses at Chia-yi station, as well as 0.81, 4.07, 20.16, 53.71 and 81.60% of yield losses at Pai-ho, individually.

The results in the first crop of 1987 showed that rice cultivar Tainung 67 caused 0.32, 3.42, 19.08, 46.98 and 79.40% of yield losses and Tainung 70 caused 0.44, 4.35, 22.65, 44.53 and 81.68% of yield losses at Chia-yi station under different diseased leaf area.

The correlation between percentage of yield loss and diseased leaf area both on Tainung 67 and Tainan 5 was $\hat{Y}=-5.89+1.09X$ and $\hat{Y}=-6.65+1.08\,X$, respectively, during the first crop of 1983. On the other hand, the correlation was $\hat{Y}=-3.82+1.00X$ and $\hat{Y}=-3.43+1.00X$ both on Tainung 67 and Tainung 70 derived from the first crop of 1987.

---

1. Contribution No. 1409 from Taiwan Agricultural Research Institute. This study was partly supported by NSC-76-0409-B055b-04.
2. Plant Pathologist, Chia-yi Agricultural Experiment Station, TARI, Chia-yi, Taiwan, ROC.